



特 許 願 (2)

昭和49年5月7日

特許庁長官 斎藤英雄殿

1. 発明の名称 シヤドウマスク
2. 発明者
住所 東京都港区芝五丁目3番1号
氏名 日本電気株式会社内
斎藤 勇 治
3. 特許出願人
住所 東京都港区芝五丁目3番1号
氏名 (423) 日本電気株式会社
代表者 社長 小林 宏 治
4. 代理人 〒150
住所 東京都渋谷区神宮前6丁目16番2号
氏名 ミクランション2F11号
(7514) 弁理士 井ノ口 義
電話 (03) 409-7406 番
5. 添付書類の目録

(1) 明細書	1 通
(2) 図面	1 通
(3) 願書副本	1 通
(4) 委任状	1 通

⑪特開昭 50-142159

⑬公開日 昭50.(1975) 11.15

⑭特願昭 49-49734

⑮出願日 昭49.(1974) 5. 7

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

7525 59
6427 59

⑫日本分類

99 F120.2
99 F121

⑯ Int. Cl²

H01J 29/07

明 細 書

1. 発明の名称 シヤドウマスク

2. 特許請求の範囲

1枚のマスターパターンから形成した同一形状の2枚のネガパターンを用い、薄い金属板からなるシヤドウマスク基材の両面から同一条件で写真腐食加工を行なうことにより、両面からの腐食加工により形成される孔の連絡部分が構成するシヤドウマスクの最小孔径部分が板厚の中心近辺にあることを特徴とするシヤドウマスク。

3. 発明の詳細な説明

本発明はシヤドウマスク形カラー受像管に用いられるシヤドウマスク、特にシヤドウマスクに設けられている色選別の孔の形状の改善に関する。

シヤドウマスク形カラー受像管に用いられるシヤドウマスクの電子ビーム通過孔は金属板の写真腐食加工によつて形成され、通常第1図に示すような大孔径部1と小孔径部2と

を有している。カラー受像管に組み込まれ入射した電子ビーム3がその最小孔径部4を通つて対応する蛍光体に到達しこれを励起する場合にマスクに対する電子ビームの入射角が大きい場合には通過ビーム5が大孔径部4側の金属表面7に近い部分で、大孔径部の傾斜面に衝突して、散乱し対応する蛍光体以外の蛍光体を刺激して色純度の低下や、黒レベル低下の原因となつている。このような不都合を防止するために入射角度がθであるときは大孔径部4の開孔径は、最小孔径dをなす孔が、小孔径部2側の金属表面8から深さdの位置にあるとき、 $2(T-d) \tan \theta + d$ 以上の径を持たせる必要がある。このようなマスク孔を形成せしめるには、第2図に示す薄い金属板(一般にシヤドウマスクの板厚は、0.13~0.18mm)の両面に感光性樹脂を塗布し表面7側から大孔径のネガパターン9を、表面8側から小孔径のネガパターン10を孔の位置を合せて露光したのちに腐食加工によつて望む孔径および孔形状を得るという方法が一



般的に用いられている。

ネガパターンは、平行線が 60° に交差し、交差線のマスターパターンを光源とネガパターンとなる乾板との間におき、その相対距離、露光量、現像条件、有形光源の形状を調節して円形点の配列を作り出している。この操作は、露光による像形成を光の回折や半影の現象を利用して行なうため、非常に不安定であつて数十万個の円形点の直径、形状を一定にせしめることはきわめて困難であつて、部分的に円形点の歪や、径の大小が表われムラが生じやすい。さらに円形点の径の異なる2種のネガパターンは、光源の形状、乾板の感光特性、露光量を操作して得られるが交差線マスターパターンとネガパターンとなる乾板の距離と、光源の形状とその位置等の誤差によつて、円形点配列のピッチが同一とならず腐食加工したシャドウマスクの表裏から穿けられた孔の中心が一致せずその誤差が大きいと、最小孔径の形状が変形して、その部分の透過率が変わり、ムラとなつて目立つ。

クの一部にムラが表われ、さらに表裏2枚のネガパターンに最大 2μ 程度の周期的なピッチ誤差がある場合は、干渉縞状のムラがカラー受像管の面に表われ、画面の白均一性が著しく害される。

本発明は上記諸問題に鑑み、加工が容易であり、カラー受像管の画像の品位を向上させかつ強度的にも従来のシャドウマスクよりも秀れている改良されたシャドウマスクを提供することを目的とするものである。

上記目的を達成するために本発明によるシャドウマスクは、1枚のマスターパターンから形成した同一形状の2枚のネガパターンを用い、薄い金属板からなるシャドウマスク素材の両面から同一条件で写真腐食加工を行なうことにより、両面からの腐食加工により形成される孔の連結部分が構成するシャドウマスクの最小孔径部分が板厚の中心近辺にあるように構成したものであつて、従来のシャドウマスクと比較してネガパターンの作成等が容易になる一方、強度は増大し本発明の目的

特開 昭50-142159(2)

このように2種のネガパターンを作るには、非常に高精度な作業が要求され、しかも露光後の現像によつてはじめてそのムラの状態を知ることができるというのが現状である。そのため度かさなるパターンの試作をくり返すのが通例であり、多大な時間と費用を費やしていた。また特に第3図に示すようにブリッジ11を介して一直線状に配列されたスロット状の孔12を持つマスクでは縦方向に表われるムラがブラウン管の面に強調されて表われやすいので横方向に隣接するスロット状孔のピッチ長さを $3\sim 5\mu$ 以下の誤差範囲に留める必要がある。ところがスロット状の孔は第5図のごとく千鳥状に配列されねばならないため平行線の組合せによつてマスターパターンを製作することができない。スロット状の孔を1個ないし数十個作面した小さなパターンを移動させて露光し、数十万個の孔を持つマスターパターンを作るという方法がとられている。このとき移動による位置決め誤差がスロット状の孔のピッチ誤差となつて、マス

とするところを完全に達成することができる。

次に図面を参照して、本発明を円形の孔を有するシャドウマスクの場合からさらに詳細に説明する。

一般にカラー受像管のシャドウマスクは電子ビームの衝撃により加熱される。従つてある程度の機械的強度を与えておく必要がある。機械的強度の目安として応力の集中する隣接ピッチ間における金属部分の断面積を挙げることができる。一般的にこの断面積が大きいほどシャドウマスクが丈夫であるといふことができる。

本発明によるシャドウマスクの断面積を第4図、従来形状のシャドウマスクの断面積を第1図を用いて計算する。

第4図において、隣接ピッチ間の距離 P 、腐食加工によつて得られた傾斜面を曲率半径 R_2 で近似するとき、その断面の金属部分の面積を S_2 とし、また第1図において従来用いられているマスク孔の傾斜面のうち大孔径部1をなすものの曲率半径を R_1 とし小孔径部2をな

すものの腐食深さを t とし、曲率半径を r_1 と近似するとき、その断面の金属部の面積を S_1 とする。 S_1 、 S_2 は(1)(2)式となる。

$$S_1 = (P-d)T - (T^2 - 2tT + 2t^2) \tan \theta \\ + (T-t) \sec \theta \sqrt{R_1^2 - \frac{1}{4}(T-t)^2 \sec^2 \theta} \\ + t \sec \theta \sqrt{r_1^2 - \frac{1}{4}t^2 \sec^2 \theta} \\ - \frac{2\pi}{180} (R_1^2 \tan^{-1} \frac{\frac{1}{4}(T-t) \sec \theta}{\sqrt{R_1^2 - \frac{1}{4}(T-t)^2 \sec^2 \theta}} \\ + r_1^2 \tan^{-1} \frac{\frac{1}{4}t \sec \theta}{\sqrt{r_1^2 - \frac{1}{4}t^2 \sec^2 \theta}}) \quad \dots (1)$$

$$S_2 = (P-d)T - \frac{1}{2}T^2 \tan \theta \\ - \frac{4\pi R_2^2}{180} \tan^{-1} \frac{\frac{1}{4}T \sec \theta}{\sqrt{R_2^2 - \frac{1}{16}T^2 \sec^2 \theta}} \\ + T \sec \theta \sqrt{R_2^2 - \frac{1}{16}T^2 \sec^2 \theta} \quad \dots (2)$$

例えば、マスクに対するビーム入射角 θ は、広角偏向管の場合でも 45° で十分であるから、 $\theta = 45^\circ$ 。また傾斜面の曲率半径 R_1 、 r_1 、 R_2 を 0.2 mm とし、 $t = 0.02 \text{ mm}$ 、 $T = 0.15 \text{ mm}$ 、 $P = 0.6 \text{ mm}$ 、 $d = 0.2 \text{ mm}$ であると

マスク基材の両面から写真腐蝕加工を行なう一方の面の孔が大きき他面の孔を小さくするという方法によれば一方の面の表面が切れてしまうという不都合が生じシャドウマスクの強度が著るしく弱くなるのでこの方法は一般に採用されていない(第6図参照)。そこでブリッジ部分の斜面を孔の中心に対して一定の傾き θ を有するような形状を与えているのが現状である。

また本発明によつて構成されたシャドウマスクのブリッジ部分の断面積の算出式を示す。シャドウマスクの幅方向の電子ビームの入射角を θ_w 、スロットの長さ方向の電子ビームの入射角を θ_L とする。一般に $\theta_w > \theta_L$ が成立する。本発明によるシャドウマスクではスロットの長さ方向の傾斜面は巾方向と同じ θ_w が与えられる。スロットの最少開口部の長さを L 、スロット間の長さ方向のピッチを L 、傾斜面の半径を R_2 とすれば、断面積 S_2 は次式で与えられる。

特開 昭50-142159(3)
き、 $S_1 = 0.0362 \text{ mm}^2$ 、 $S_2 = 0.0745 \text{ mm}^2$ となる。すなわち本発明によるマスクの最小断面積は従来マスクの2倍以上となる。

このような形状の孔は従来のような複雑な露光過程によらず、2枚の同一ネガパターンを用い、シャドウマスクの両面から同一の条件で写真腐蝕加工を行なうことにより容易に形成できる。

次に同様な方法により形成した本発明によるスロット状の孔列を有するシャドウマスク(第3図参照)を従来のスロット状の孔列を有するシャドウマスクと比較しながら説明する。

スロット状の孔列を用いるシャドウマスクではスロットの端部と隣接するスロットの端部間、ブリッジ部分の幅が問題となる。ブリッジ部分の幅が狭いほど電子ビームによるモアレ現象の発生が起りにくいのでこの部分を狭くする試みがなされているが、反面この部分に応力が集中し易いのでこの部分の断面積を極端に減少させることはできない。シャド

$$S_2 = (L-l)T - \frac{1}{4}T^2 \tan \theta_w \\ - \frac{4\pi R_2^2}{180} \tan^{-1} \frac{\frac{1}{4}T \sec \theta_w}{\sqrt{R_2^2 - \frac{1}{16}T^2 \sec^2 \theta_w}} \\ + T \sec \theta_w \sqrt{R_2^2 - \frac{1}{16}T^2 \sec^2 \theta_w} \quad \dots (3)$$

ブリッジ部分の断面の傾斜が θ_L で底辺の長さが L 、高さが板厚 T とする台形で従来のブリッジ部分の断面積を近似してこの面積を S_4 とすると S_4 は次式で与えられる。

$$S_4 = AT, A = L - l - T \tan \theta_L \quad \dots (4)$$

ここで $L = 1$ 、 $l = 0.84$ 、 $\theta_L = 38^\circ$ 、 $\theta_w = 45^\circ$ 、 $T = 0.15$ 、 $R_2 = 0.2$ を用いて両断面積を算出すると

$$S_2 = 0.0110, S_4 = 0.0076$$

となり、本発明によるシャドウマスクの断面積の方が45%ほど増加していることがわかる。

本発明によるシャドウマスクは同一ネガパ

ターンを用いて両面から同一の条件で処理するのであるが試験の結果最小孔径部分は板の中心線に必ずしも一致せず略中心線から板厚の $\pm 1\%$ の範囲内におさまっていることがわかつた。厳密に中心線に一致しなくても本発明の目的は十分に達成できるものである。

以上述べたように本発明によるシャドウマスクは、従来のシャドウマスクに比較して加工が容易であり、強度も増大し、孔も均一に作られやすいものであるから本発明の目的を完全に達成することができ、その効果はきわめて大きいといふことができる。

発明の説明にあたり2つの具体例を示して詳細な説明を行なつたが、本発明の範囲はこれに限定されるものでなく特許請求の範囲記載のすべてにおよぶものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来のシャドウマスクの孔の断面を示す図。

第2図は、ネガパターンを用いて薄い金属板の両面に露光させている状態を示す図。

第3図は、ブリッジ部分を介して一直線状に配列されたスロット状の孔を有するシャドウマスクの一部を示す図。

第4図は、本発明による形状の孔を持つたシャドウマスクの断面を示す図。

第5図は、本発明による一直線状に配列されたスロット状の孔を有するシャドウマスクの断面の一部を示す図。

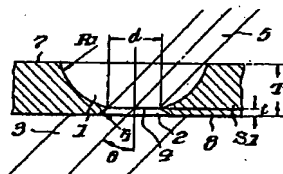
第6図は、片面の処理が過大である場合を示す図。

- 1…大孔径部 2…小孔径部 3…入射した電子ビーム 4…最小孔径部 9…大孔径のネガパターン 11…ブリッジ部分
12…スロット状の孔

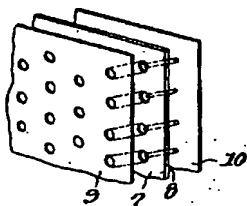
特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 井ノ口 壽

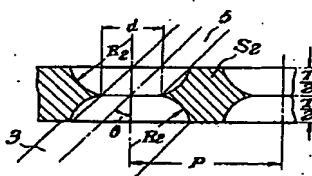
第1図



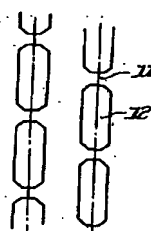
第2図



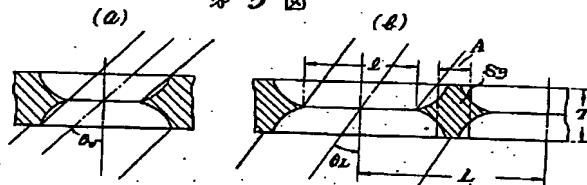
第4図



第3図



第5図



第6図

